

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑪ **DE 36 25 590 A 1**

⑤① Int. Cl. 4:  
**F01 L 3/00**

②① Aktenzeichen: P 36 25 590.4  
②② Anmeldetag: 29. 7. 86  
②③ Offenlegungstag: 4. 2. 88

Behördeneigentum

DE 36 25 590 A 1

⑦① Anmelder:  
Schwaiger, Odilo, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Anmelder

⑤④ **Ventile für Brennkraftmaschinen**

Die Erfindung betrifft Ventile, vorzugsweise Auslaßventile, deren kennzeichnenden Merkmale diese befähigen, erhöhten thermischen Arbeits-Bedingungen standzuhalten, als Beitrag zur Darstellung einer Motorengattung von besonders hoher Effektivität und Wirtschaftlichkeit, deren Verbrennungsräume hoch wärmeisoliert sind, und das Temperaturniveau des ganzen Prozesses, gegenüber (wasser-)gekühlten Brennräumen, entsprechend höher ist. Die Ventilkonstruktionen sind darauf gerichtet, die unvermeidlich in den Ventilteller eindringende Wärmemenge (-Kapazität) durch Dünnwandigkeiten der betroffenen Oberflächen drastisch zu begrenzen und eine Wärme-Akkumulation bzw. einen Wärmestau zu hindern, indem die in die dünne Wand eingedrungene Hochtemperatur unmittelbar wieder, während der Ansaug- und Verdichtungstakte, dem beträchtlichen Temperaturgefälle unterliegend, durch Konvektion und Strahlung an die turbulente Frischluft bzw. Ladung übergeht, im Wechsel um eine akzeptable Mitteltemperatur.

DE 36 25 590 A 1

## Patentansprüche

1. Ventile für Brennkraftmaschinen, die befähigt sind unter erhöhten thermischen Bedingungen zu arbeiten, als Beitrag zur Darstellung einer Motorengattung von besonders hoher Effektivität und Wirtschaftlichkeit, deren Verbrennungsräume hoch — wärmeisoliert sind, und das Temperaturniveau des ganzen Prozesses, gegenüber bei (wasser-) gekühlten Brennräumen, entsprechend höher ist, die dadurch gekennzeichnet sind, daß die dem Verbrennungsraum zugewandten Flächen der Ventilteller jeweils uhrenglasartig als dünnwandige kugelkonvex gewölbte, am Tellerrand gefaßte Scheiben ausgeführt sind, wobei die Verbindung vom Schaft zum Tellerrand (Ventilsitz) verschiedenartig sein kann: unmittelbar kegelig aus dem Ventilschaft ausgeprägt (Fig. 3, 4, 5), ohne, oder mit distanzierter thermischer Abschirmung mittels dünnwandiger Blechverkleidung des Tellerrückens (Fig. 1), oder scheibenartig ausgeprägt, mit entsprechend kegeliger Blechverkleidung des Tellerrückens (Fig. 2 u. 6), oder der Ventilteller ist ganz aus hinreichend dimensionierten hochwarmfesten Blechen geformt (Fig. 7).
2. Ventile nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine protegierte Wärmeableitung vom Ventilsitz zum Ventilschaft bis zur Ventilführung durch hoch-wärmeleitende Metall-Einlagen (Fig. 4), oder, auf bekannte Weise, indem der hohle Ventilkörper natriumgefüllt ist, zustandekommt.
3. Ventile nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese zweiteilig ausgeführt sind, indem der Ventilteller mittels einer geeigneten Schraubverbindung mit Ventilschaft verbunden ist (Fig. 1, 2, 3, 6 u. 7).
4. Ventile nach beliebigen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß geeignete Abstützungen die Dünnwandigkeit der uhrenglasartig gewölbten Ventilteller-Abdeckungen begünstigen.
5. Ventile nach beliebigen Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß die durch Dichtschweißungen entstandenen Hohlräume der Ventilteller hoch-vakuiert sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft die konstruktive Gestaltung von Ventilen, die befähigt sind unter erhöhten thermischen Bedingungen zu arbeiten, zur Darstellung einer Motorengattung von besonders hoher Effektivität und Wirtschaftlichkeit, deren Verbrennungsräume hoch-wärmeisoliert sind, und das Temperaturniveau des ganzen Prozesses, gegenüber bei (wasser-) gekühlten Brennräumen, entsprechend höher ist.

Für die Weiterentwicklung der Brennkraftmaschinen, insbesondere für Fahrzeuge des individuellen Massenverkehrs, mit dem Ziel, die Effektivität und Wirtschaftlichkeit weiter zu verbessern, bieten sich derartige Verbrennungsverfahren an, deren Optimierung auf der Wärme-Isolierung der Brennräume beruht, indem bei vergleichsweiser Leistung, im Brennraum, eine geringere Kraftstoffmenge in Wärme umgesetzt wird, weil der (sonst) im Kühlmittel aufgenommene und abgeführte Wärme-Anteil nicht mehr am Prozeß teilnimmt, trotzdem ist das Temperaturniveau, infolge der Isolationen, nicht unerheblich höher, und die Ventile müssen diesen exponierten Verhältnissen angepaßt sein.

Herkömmlich erfolgt die Begrenzung der Betriebstemperaturen von (Auslaß-)Ventilen vorwiegend durch die Wärme-Ableitung aus dem Ventilteller über die Ventilsitz-Ringfläche, bei geschlossenem (aufsitzendem) Ventil, indem bei der Konstruktion des Zylinderkopfes der Kühlraum, bzw. das Kühlmittel, möglichst nahe und rundum (-strömend), an den Ventilsitz herangeführt wird. Bei wärme-isolierten Verbrennungsräumen ist die Kühlung bzw. Wärmeabführung über den Ventilsitz hinfällig, und die Ventile müssen entweder aus einem Werkstoff bestehen, welcher bei hohen Temperaturen ihre Funktionstüchtigkeit garantieren, was durch die Entwicklung von Ventilen auf der Basis neuerer Keramik-Techniken versucht wird, oder auf der Stahl-Basis, wobei die Ventil-Konstruktion darauf gerichtet ist, die unvermeidlich in das Ventilteller eindringende Wärme(-Kapazität), durch Dünnwandigkeiten ihrer Oberflächen drastisch zu begrenzen, und sowohl ihre Akkumulierung, als auch die Ausbreitung zum Ventil-Sitz, -Schaft, Ventilführung zu hindern, um zu erreichen, die eindringende Hochtemperatur in den dünnen Wänden nur kurz zu binden, und während der Ansaug- und Verdichtungs-Takte, dem beträchtlichen Temperaturgefälle unterliegend, durch Konvektion und Strahlung an die relativ kühle Frischluft überzugehen, im Wechsel um eine akzeptable Mitteltemperatur. Eine konsequente Ergänzung der thermischen Entlastung des Ventiltellers ist durch die Vakuumierung der entstehenden Hohlräume zu erreichen, um jegliche Wärmekapazität und konvektive Wärmeübertragung einer eingeschlossenen Luft zu vermeiden.

Die verschiedenen Lösungsmöglichkeiten dieser Aufgabenstellung sind in den Patentansprüchen 1 bis 5 kennzeichnend beschrieben.

Die Erstellung der erfindungsgemäßen Ventile ist ein wesentlicher Beitrag zur Entwicklung einer Motorengattung, bei welcher durch den Wegfall der aufwendigen und unrentablen Einrichtungen zur Flüssigkeitskühlung der Motoren, samt den Rückkühl-Einrichtungen der Kühlflüssigkeit, entsprechend ca. 25% des Brutto-Wärmeumsatzes, hiervon mindestens 15% in effektive Leistung umgesetzt und nutzbar gemacht werden, was zusammen mit anderen Maßnahmen zur Minderung der Kraftstoff-Verbräuche dieser Motoren für den individuellen Massenverkehr, eine geradezu wirtschaftspolitische Bedeutung hat.

Die erfindungsgemäßen Ventile sind in mehreren Ausführungsbeispielen in den Fig. 1 bis 7 zeichnerisch dargestellt. In allen Beispielen sind die dem Verbrennungsraum zugewandten Flächen der Ventilteller als dünnwandige, uhrenglasartige, hochwarmfeste Scheiben ausgeführt, welche zufolge ihrer kugel-konvexen Krümmung enorm formstabil sind, und zusätzlich abgestützt sein können. Die Fig. 1, 2, 3, 6 u. 7 zeigen, daß Ventilteller und Schaft auch geteilt, und mittels geeigneter Verschraubung verbunden sein können:

Die Übergänge vom Ventilschaft zum Tellerrand (Ventilsitz) können sowohl, wie Fig. 4 u. 5 zeigen, unmittelbar kegelig aus dem Schaft herausgeprägt sein, als auch bei geteilten Ventil-Ausführungen wie in den Fig. 1 u. 3, kegelig, oder wie in den Fig. 2 u. 6, scheibenartig, wobei in den Fig. 1, 2 u. 6 dünnwandige Blechverkleidungen auch die Rückseite der Ventilteller vor primärem Wärmekontakt schützen. Begünstigte Wärmeableitungen vom Ventilsitz zur Ventilführung des Schafes, teils mittels hoch-wärmeleitender Metall-Einlagen siehe Fig. 4, oder, auf bekannte Weise, mittels Natrium-Füllung siehe Fig. 5. Die Fig. 7, Ausführung des ganzen Ventiltellers in Blech.

- Leerseite -

3625590

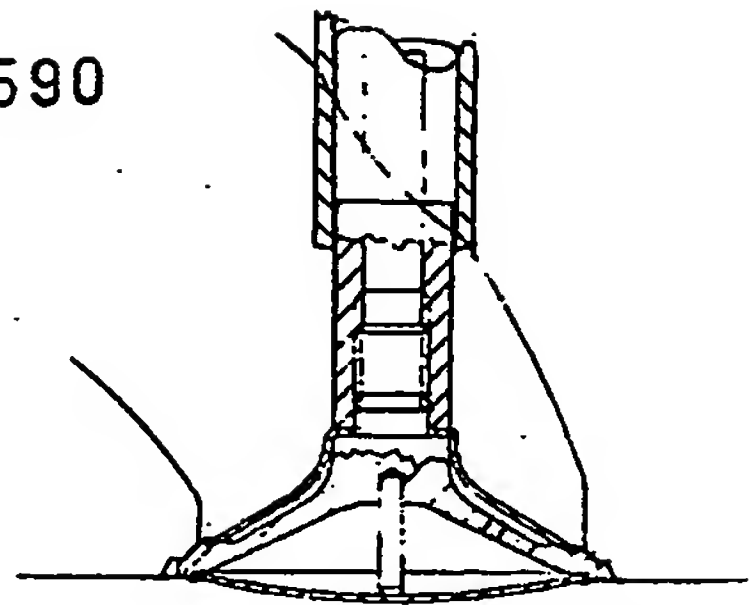


Fig. 1

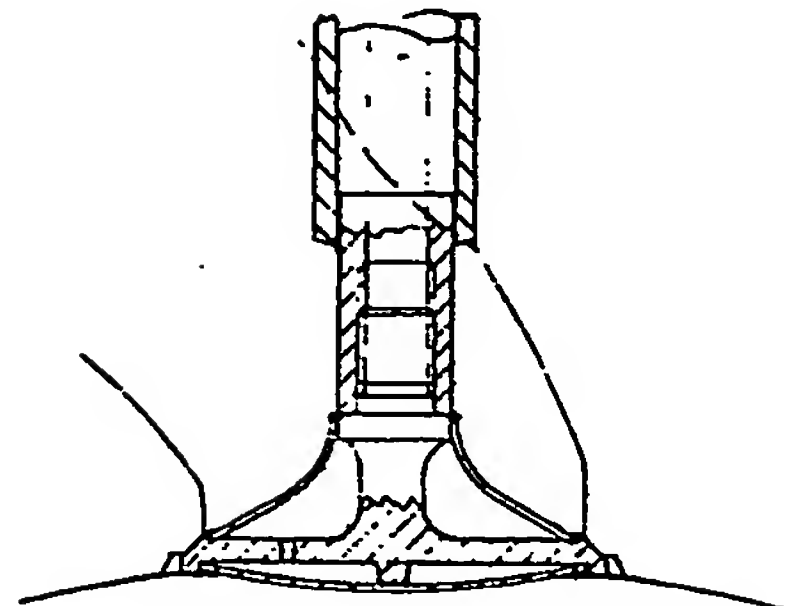


Fig. 2

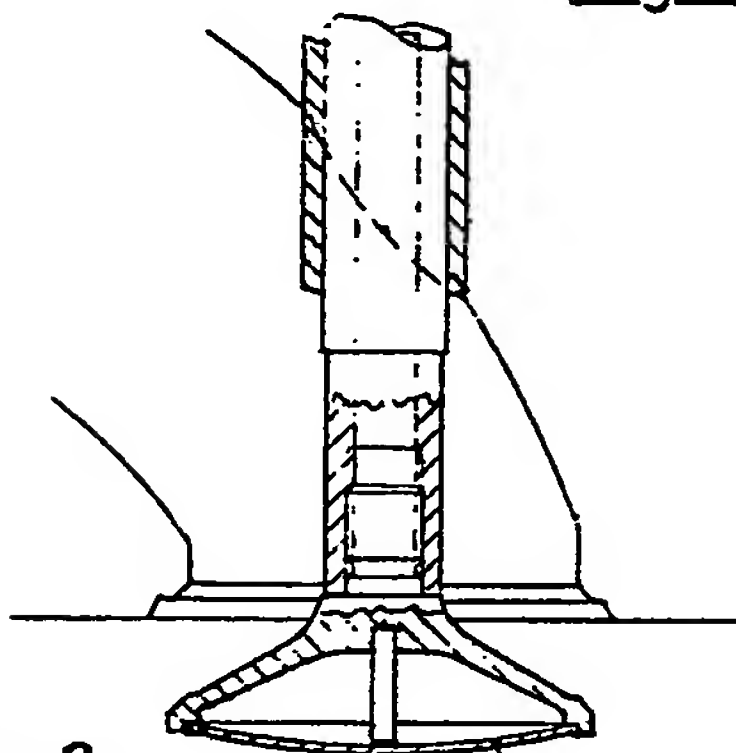


Fig. 3

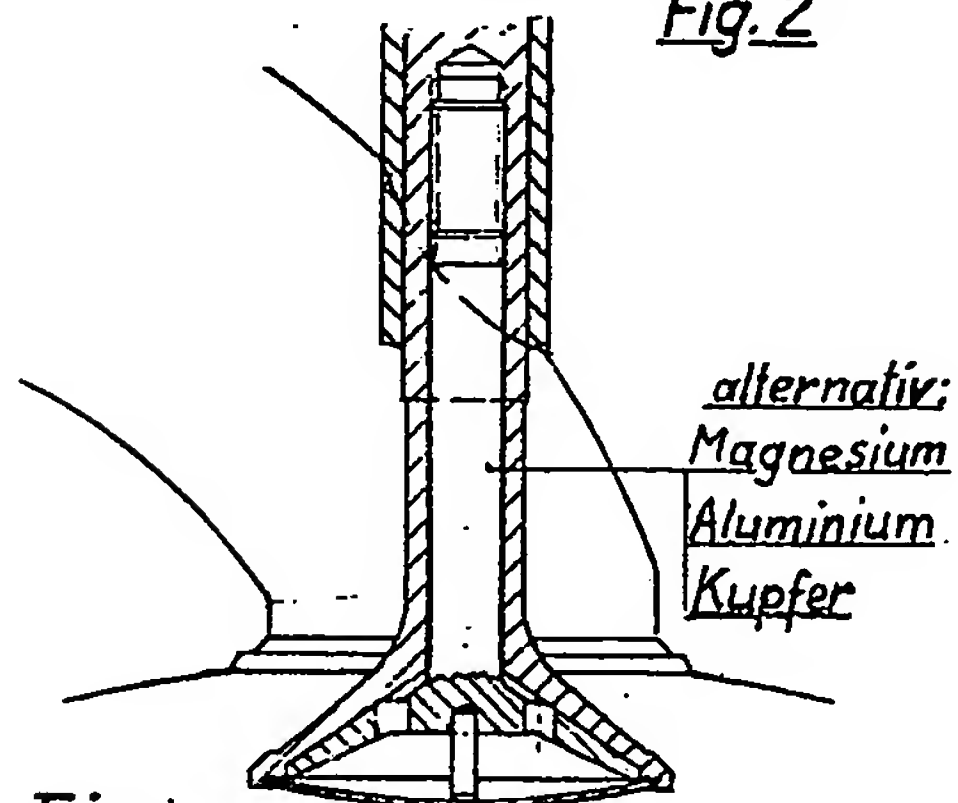


Fig. 4

alternativ:  
 Magnesium  
 Aluminium  
 Kupfer

(gleichzeitig mittels Laser-  
 Strahlen) dicht-geschweißt

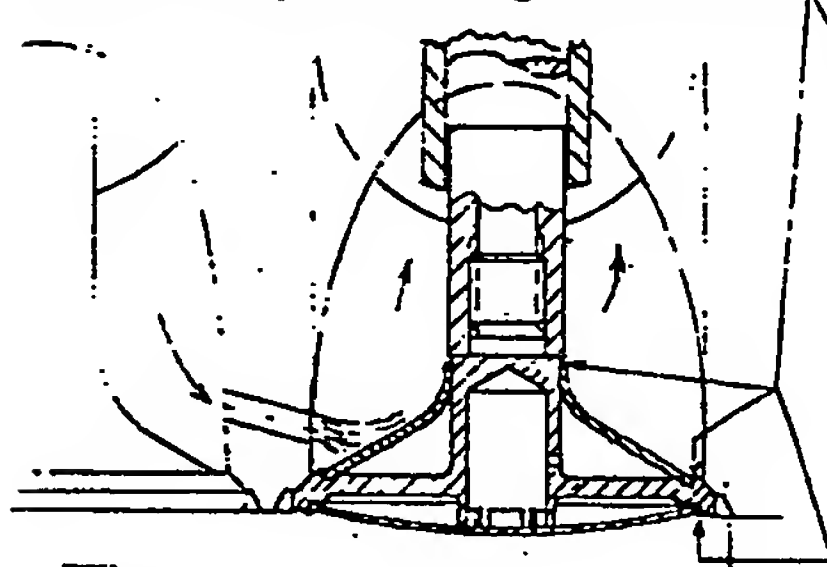


Fig. 6

Kühlung durch Ladedruck-  
 Luftstrahl

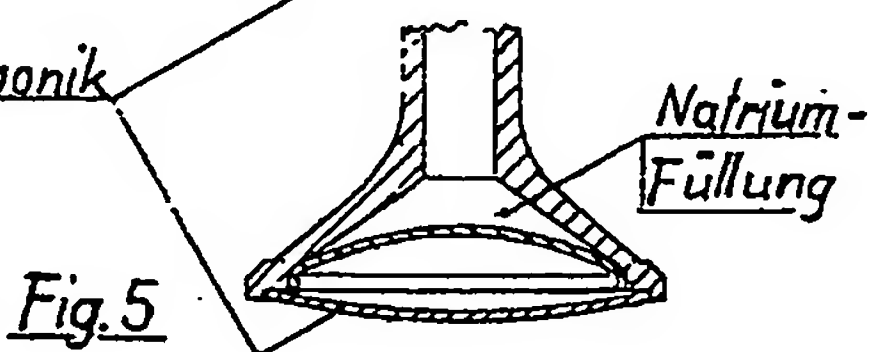


Fig. 5

Natrium-  
 Füllung

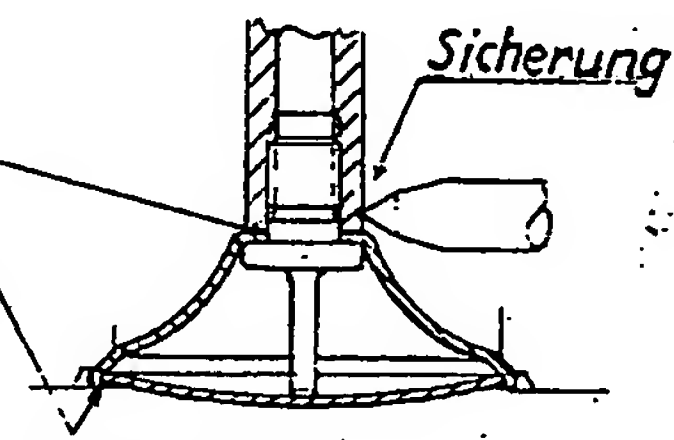


Fig. 7

Sicherung

Innenräume jeweils  
 hoch-vakuiert!



## Valves for internal combustion engines

**Patent number:** DE3625590  
**Publication date:** 1988-02-04  
**Inventor:** SCHWAIGER ODILO (DE)  
**Applicant:** SCHWAIGER ODILO (DE)  
**Classification:**  
- **International:** *F01L3/02; F01L3/12; F01L3/14; F01L3/16; F01L3/20; F01L3/00; F01L3/02; (IPC1-7): F01L3/00*  
- **European:** F01L3/02; F01L3/12; F01L3/14; F01L3/16; F01L3/20  
**Application number:** DE19863625590 19860729  
**Priority number(s):** DE19863625590 19860729

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE3625590

The invention relates to valves, preferably exhaust valves, the characterising features of which enable them to withstand high working temperatures, as contribution to the presentation of a type of engine with particularly high efficiency and economy, the combustion chambers of which are highly heat-insulated and in which the temperature level of the entire process is correspondingly higher compared to (water-) cooled combustion chambers. The valve designs are directed towards drastically limiting the amount of heating (heat capacity) inevitably penetrating the valve discs through the thin walls of the affected surfaces and to preventing an accumulation or build-up of heat, in that the high temperature penetrating into the thin wall, subjected to the considerable temperature drop during the intake and compression strokes, by convection and radiation passes immediately back into the turbulent fresh air or charge, fluctuating about an acceptable mean temperature.

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide